Agriculture, Pêcheries et Alimentation
Québec

Document d'information
Direction générale des pêches et de l'aquaculture commerciales

Élevage du doré
(mise à jour : janvier 2002)

Richard Morin, biologiste
Station technologique piscicole des eaux douces

Table des matières

1. Biologie 1
2. Expériences de l'élevage au Québec 2
   2.1 En stations piscicoles gouvernementales et privées 2
   2.2 L'intervention de la recherche 3
3. Expertise du MAPAQ 4
4. Techniques d'élevage 4
   4.1 Qualité de l'eau 4
   4.2 Reproduction, incubation et éclosion 6
   4.3 Alevinage 7
   4.4 Engraissement 9
   4.5 Alimentation 10
   4.6 Taux de survie 11
5. Perspectives de développement de la production 11
6. Sources d'information pour l'élevage 12
   6.1 Projets de recherche 12
   6.2 Appui technique 13
7. Références 13

1. Biologie

Le doré est un poisson d'eau douce de la famille des Percidés qui regroupe aussi la perchaude. Deux nageoires dorsales bien séparées sont caractéristiques de cette famille. Les nageoires sont munies de rayons épineux et les écailles qui recouvrent la peau sont grandes et robustes. Il existe deux espèces de doré au Québec, le doré noir (*Stizostedion canadense*) est moins abondant et moins bien connu et le doré jaune (*Stizostedion vitreum*) est le plus abondant et est l'espèce faisant l'objet d'un élevage.

Le doré jaune est très recherché pour sa saveur délectable et son intérêt comme poisson sportif. Il est l'espèce des eaux intérieures du Canada qui a eu la plus grande valeur économique (Scott et Crossman, 1984). Il avait une importance majeure comme poisson de commerce et de sport en Ontario et dans les provinces des Prairies et comme poisson de sport au Québec. Les pêcheurs commerciaux canadiens récoltaient de 4 000 à 5 000 tonnes de doré jaune par année, avec une année record à 10 000 tonnes en 1956 (Pêches et Océans Canada, 1986). Cependant, il y a une diminution constante des stocks depuis. La pêche commerciale du doré était pratiquée jadis dans plusieurs plans d'eau du Québec, mais elle est maintenant limitée à la section du fleuve Saint-Laurent située en aval de Trois-Rivières (Bernatchez et Giroux, 1991). Plusieurs populations ont sérieusement décliné au cours des dernières années à cause de la sensibilité de ce poisson à la pollution par les pluies acides et autres déchets toxiques.

Les dorés capturés à la pêche sportive pèsent habituellement de 0,5 à 1,5 kg et sont âgés de plus de 3 ans (Pêches et Océans Canada, 1986).

Le doré jaune possède des yeux volumineux dont la rétine réfléchit la lumière. Cela est

particulièrement remarquable dans l'obscurité, où les yeux des dorés apparaissent comme de petites lumières blanches quand on dirige sur eux le faisceau lumineux d'une lampe de poche par exemple. Cette grande sensibilité du doré à la lumière brillante du jour le confine à s'alimenter seulement lorsque règne la pénombre ou l'obscurité, ou à rechercher les eaux offrant une certaine turbidité.

Le doré fraye au printemps lorsque la température de l'eau atteint 7 °C à 9 °C, mais il peut également se reproduire entre 6 °C et 11 °C (Pêches et Océans Canada, 1986). Les mâles sauvages sont matures à l'âge de 2 à 4 ans, où ils ont une taille de plus de 28 cm (Scott et Crossman, 1974). Les femelles sauvages sont matures plus tard, à l'âge de 3 à 6 ans, où elles ont une taille de plus de 35 cm. Les œufs sont minuscules et très nombreux, une femelle en libère plusieurs dizaines de milliers. L'incubation est de courte durée et l'éclosion survient au bout de 12 à 18 jours en nature dépendant de la température de l'eau (Pêches et Océans Canada 1986). À l'éclosion, les larves sont minuscules et translucides, elles ne mesurent que quelques millimètres.

Le régime alimentaire du doré jaune est constitué d'invertébrés aquatiques minuscules pendant la période larvaire, mais passe très rapidement aux poissons à mesure qu'il augmente en taille. Durant les six premières semaines de son existence, il se nourrit surtout de copépodes, de crustacés et de très petits poissons. Ensuite, il devient fortement cannibale lorsqu'il ne peut trouver facilement des perchaudes ou d'autres poissons fourrage.

Le doré est le plus abondant dans les grands lacs peu profonds et turbides (Scott et Crossman, 1994). Dans les lacs où l'eau est claire, le doré est confiné à se nourrir à la pénombre et à la noirceur. Les grands cours d'eau ou rivières lui procurent un habitat convenable, pourvu qu'ils soient suffisamment profonds ou turbides pour fournir un abri pendant le jour. Le doré vit en bancs peu compacts. Son principal prédateur est le brochet.

2. Expériences de l'élevage au Québec

2.1 En stations piscicoles gouvernementales et privées

Le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (aujourd'hui la FAPAQ) avait tenté sporadiquement l'élevage du doré à sa station piscicole de Baldwin avant 1988. Cependant, c'est en 1988 et 1989 qu'il a réalisé quelques projets, à la même station, visant à maîtriser l'élevage de cette espèce. Ces expériences ont permis d'en arriver à une certaine maîtrise de l'élevage, dont la production de jeunes dorés d'ensemencement et le sevrage des alevins à l'aliment artificiel (Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 1990).

À la suite de ces projets expérimentaux, une entreprise privée à but non lucratif, a entrepris de poursuivre l'engraissement des alevins sevrés, fournis par la station piscicole gouvernementale de Baldwin, jusqu'à la taille de 10 à 15 centimètres à des fins d'ensemencement. Cette entreprise a produit au début des années 1990 des dorés qui étaient introduits dans le plan d'eau des Trois-Lacs. Elle est devenue aujourd'hui une entreprise à but lucratif et produit désormais des dorés destinés à tout le marché québécois de l'ensemencement. L'entreprise est maintenant autonome au niveau de l'approvisionnement en œufs, lequel se fait à partir de reproducteurs sauvages capturés en nature. Elle poursuit des travaux en vue d'améliorer la lignée génétique de cette espèce pour l'élevage.

Le ministère responsable de la faune a procédé à un transfert de la technologie de l'élevage du doré en 1995, à lequel ont participé des particuliers intéressés par cette production et des intervenants en pisciculture du MAPAQ. Quelques projets d'élevage de

doré ont débuté suite à ce transfert de technologie, dont certains ont abouti à des opérations commerciales.

2.2 L'intervention de la recherche

Au Québec, la veille technologique et la recherche en aquaculture d'eau douce, au service des pisciculteurs privés, relèvent de la Société de recherche et de développement en aquaculture continentale (SORDAC) inc. Cette corporation autono-me à but non lucratif a été créée en 1993. Elle est gérée par un conseil d'administra-tion composé de pisciculteurs privés et de représentants du gouvernement et des milieux d'enseignement universitaires et collé-giaux. Le doré est actuellement une espèce piscicole dont la production n'est pas totalement maîtrisée et dont la rentabilité commerciale n'est pas encore démontrée au Québec. Il relève donc de la responsabilité de la SORDAC d'évaluer le potentiel piscicole de cette espèce, de rechercher l'ex-pertise technique nécessaire à l'étranger et d'en effectuer le transfert au Québec.

L'élevage du doré existe depuis plus de 100 ans aux États-Unis. Dans le seul état de l'Iowa, des écloseries produisent annuellement plus de 100 millions d'alevins destinés à l'ensemencement. Au Canada, la province de l'Ontario produit depuis le début du siècle des œufs et des alevins de doré destinés à l'ensemencement. Plus de 3,6 milliards de ces unités ont été ensemencées dans les eaux ontariennes depuis 1904 (Flowers, 1996). Deux missions scientifiques ont été réalisées par la SORDAC aux États-Unis et au Canada en 1994 et 1996, dans le but de connaître l'avancement technologique de cette production et de permettre l'importation éventuelle de l'expertise. Il est ressorti de la première mission que la production extensive de petits dorés destinés à l'ensemencement était présente à grande échelle et qu'il était possible de transférer directement la technologie (Dubé, 1994). La production en mode intensif n'est pas maîtrisée, ni non plus celle de dorés d'une taille suffisante pour le marché de la consommation.

Suite à cette mission, l'élevage du doré a débuté chez un pisciculteur québécois en 1995, sur une base expérimentale, dans le cadre des activités de transfert technologique de la SORDAC. Le but était de réaliser les activités de récolte en nature des produits sexuels à partir de reproducteurs sauvages, l'incubation et la récolte des larves à l'éclosion (SORDAC, 1995). L'alimentation larvaire devait se faire en mode extensif dans des étangs fertilisés jusqu'à ce que les alevins atteignent la taille de 5 cm. L'expérimentation s'est poursuivie jusqu'au sevrage des alevins à l'aliment artificiel en bassins après les avoir récoltés des étangs.

La mission de la SORDAC, en 1996, avait pour objectif d'assister à un colloque sur la production des poissons d'eau tiède et de rapporter des informations sur l'élevage du doré entre autres (Dubé, 1996). Elle a permis de refaire le point sur les techniques maîtrisées à l'étranger. La production intensive en bassin, avec l'utilisation d'*Artemia* (crevette planctonique d'eau salée) pour l'alimentation larvaire est connue et fonctionnelle, mais est peu utilisée à grande échelle, parce que plus coûteuse que l'élevage extensif en étang. Cependant, il y a une exception, soit une station piscicole gouvernementale importante de l'état de New-York qui produit annuellement 300 000 alevins de dorés en bassins avec l'utilisation d'*Artemia* pour le démarrage de l'alimentation, suivi du sevrage sur moulée (Colesante, 1996). L'engraissement des dorés, jusqu'à une taille portion pour le marché de la table, n'est présentement l'objet d'aucun développement commercial à l'extérieur du Québec et la rentabilité n'est pas démontrée. Des recherches ont été réalisées sur les méthodes de produire du doré à la taille de poisson de table, mais il n'existe pas présentement de méthode économiquement viable.

Les projets de transfert technologique de la SORDAC chez un pisciculteur de Ferme-Neuve ont permis de réaliser la production

extensive en étang de petits dorés au Québec. Les techniques de la reproduction, de l'incubation et de l'engraissement des dorés jusqu'à la taille de 5 centimètres par des méthodes extensive avec aliment naturel en étang pour les larves, et intensive en bassin sur moulée à partir de la taille de 5 à 7 cm, sont maintenant pratiquées au Québec (SORDAC, 1996). Le projet se poursuit présentement avec un objectif de domestiquer cette espèce de poisson et d'en améliorer les performances de l'élevage par un suivi génétique (SORDAC communication personnelle). Il ne faut pas oublier que cette production nouvelle au Québec est dépendante depuis le début d'un approvisionnement annuel en œufs à partir de poissons sauvages. Dans ces conditions, les poissons en élevage sont toujours de la première génération et très sauvages.

3. Expertise du MAPAQ

En 1995, le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF), qui disposait d'une expertise de l'élevage du doré jaune par ses expériences réalisées à sa station piscicole de Baldwin a procédé à un transfert de cette technologie au MAPAQ et aux personnes et entreprises intéressées à ce moment par cette production. L'objectif était de rendre le MAPAQ autonome pour assurer les services d'aide technique dans le domaine de l'élevage du doré auprès de la clientèle, le MEF n'ayant pas à offrir ce service dans ses mandats.

Avec le concours de ce transfert de technologie, des informations recueillies à l'étranger par la veille technologique de la SORDAC et du suivi de projets réalisés dans quelques entreprises, le MAPAQ dispose maintenant d'une certaine expertise pour répondre aux besoins de la clientèle concernant l'élevage du doré. Elle n'est toutefois pas aussi développée que celle dont nous disposons pour la production des salmonidés, qui est présentement un élevage commercial bien établi au Québec.

4. Techniques d'élevage

Bien que la production actuelle des alevins de doré, depuis l'éclosion jusqu'à la taille de 6 à 8 cm, soit réalisée aux États-Unis et au Canada principalement en mode extensif en étang, des développements récents ont permis de faire évoluer la production en mode intensif en bassin avec l'utilisation d'un aliment artificiel. Nous décrivons ici ces techniques, en plus de celles traditionnellement utilisées en mode extensif, parce qu'elles sont d'un grand intérêt et leur utilisation pourrait aller en augmentant pour autant que ces pratiques deviennent performantes et rentables à grande échelle. Mais il faut considérer, bien que ces techniques en mode de production intensif existent à l'échelle expérimentale, qu'elles ne sont pas encore développées à l'échelle commerciale. Ces méthodes sont décrites dans un guide technique américain consacré à l'élevage du doré (Summerfelt, 1996a).

4.1 Qualité de l'eau

Il n'a pas été possible pour nous de trouver d'informations aussi précises sur les caractéristiques physico-chimiques de l'eau spécifiques à l'élevage du doré que celles dont nous disposons pour les salmonidés. Cependant, nous avons tiré de la littérature scientifique, qui porte sur la biologie de cette espèce en nature, certaines indications précises sur les caractéristiques physico-chimiques de l'eau qui conviennent au doré.

Le doré est une espèce de poisson d'eau tiède et de milieu mésotrophe par rapport aux salmonidés qui sont des poissons d'eau froide et d'habitat oligotrophe. Il en découle une plus grande tolérance du doré à des températures d'eau plus élevées, à des concentrations d'oxygène plus basses et à des concentrations plus élevées en débris organiques (métabolites et matières en suspension) caractéristiques des milieux mésotrophes. En effet, le doré habite certains habitats des lacs et cours d'eau qui ne

conviennent pas du tout aux salmonidés. Les plus grandes densités de population de doré se situent dans les grands lacs peu profonds et turbides (Colby *et al*, 1979 dans Hazel et Fortin, 1986).

La température correspondant à l'optimum physiologique du doré est de 25 °C (Hokanson, 1977 dans Hazel et Fortin, 1986). Les températures de croissance du doré se situent entre 18 °C et 26 °C, comparativement à 13 °C à 18 °C pour les salmonidés. Ce poisson peut tolérer une température aussi élevée que 32 °C pour une courte période (Colette *et al*, 1977 dans Summerfelt et Summerfelt, 1996). Le taux de croissance du doré aux températures de 15,5 °C et moins est pratiquement nul (Summerfelt et Summerfelt, 1996).

Le doré tolère aussi des concentrations en oxygène moins élevées que les salmonidés, forcément puisque l'eau contient de moins en moins d'oxygène à mesure que sa température augmente et le doré s'élève à une température plus élevée que les salmonidés. En nature, le doré évite les eaux où la teneur en oxygène est inférieure à 3 mg/l (Hazel et Fortin, 1986). Petit (1973) dans Hazel et Fortin (1986) a montré au moyen de bioessais en laboratoire, à la température de 21 °C, que les mortalités survenaient à la concentration de 2 mg/l d'oxygène et que les premiers signes externes de stress se manifestaient à la concentration de 5 mg/l.

Un facteur important est à considérer en regard de l'oxygène pour l'élevage extensif du doré en étang. L'élevage larvaire requiert de fertiliser les étangs pour favoriser la production de plancton qui sert d'aliment aux larves. Or, la forte densité de phytoplancton dans les étangs produit de l'oxygène pendant le jour, mais en consomme pendant la nuit. De même, les bactéries et les organismes benthiques, présents en forte densité dans les étangs fertilisés, consomment de l'oxygène. Cela emmène des variations journalières importantes dans les concentrations d'oxygène présentes dans l'eau. Il est nécessaire d'aérer artificiellement si la concentration en oxygène devient inférieure à 5 mg/l (Richard et Hynes, 1986).

Selon Sherer, 1971 dans Hazel et Fortin, 1986, le doré jaune s'accommode de valeurs de pH variant de 6,0 à 9,0 en milieu naturel. Le pH de l'eau devrait, semble-t-il, se situer entre 6,5 et 9,0 dans un étang à doré.

Le pH de l'eau revêt une grande importance dans un étang larvaire, où la fertilisation intensive est pratiquée afin de favoriser la prolifération du plancton. Le pH d'un étang varie principalement en fonction de la quantité de gaz carbonique (CO_2) dissoute dans l'eau. En effet, l'activité photosynthétique active pendant la journée consomme le CO_2 qui est utilisé par le plancton, ce qui provoque une augmentation du pH. Cette augmentation du pH à des valeurs trop élevées (8,3 et plus) entraîne une transformation des bicarbonates (HCO_3^-) solubles en carbonates (CO_3^{-2}) insolubles qui précipitent (Chemillier, 1997). Le carbone se trouve ainsi sous forme insoluble que le phytoplancton ne peut utiliser. Les algues se trouvent alors en situation de carence, meurent et s'accumulent sur la vase. Cette sédimentation peut être brutale (on parle d'effondrement algal) et aboutit à la présence d'eaux claires. Pour éviter une telle situation, il est nécessaire de limiter le développement du phytoplancton par une bonne gestion de la fertilisation.

Nous savons que le doré est un poisson plutôt photophobe, c'est à dire qui fuit la lumière. En effet, il est plus actif la nuit dans les conditions d'eau claire et recherche les eaux turbides, qui sont caractéristiques des plans d'eau naturels qu'il habite, pour demeurer actif le jour. Il est forcément beaucoup plus tolérant que les salmonidés aux concentrations élevées de solides en suspension. Colby *et al*, 1979 dans Hazel et Fortin (1986) mentionnent que le doré jaune en nature est relativement tolérant à des concentrations assez importantes de matière en suspension, en autant que les conditions d'oxygénation demeurent tolérables.

Nous n'avons pas d'informations précises sur la tolérance du doré aux autres paramètres, tels que la teneur en certains métaux par exemple.

4.2 Reproduction, incubation et éclosion

Avec un contrôle adéquat de la température de l'eau et de la photopériode, des reproducteurs en élevage peuvent être frayés avec succès (Malison et Held, 1996). L'élevage intensif permet de fournir une nourriture abondante et des conditions d'environnement optimales, qui entraînent une croissance plus rapide que celle généralement rencontrée en nature. Il en résulte une maturation hâtive de ces poissons par rapport à ceux évoluant dans des condi-tions naturelles. Une expérience réalisée à la station piscicole de White Lake en Ontario a toutefois révélé une piètre qualité des produits sexuels récoltés auprès de reproducteurs d'élevage de première génération. Dans cette expérience, les reproducteurs d'élevage ont présenté une maturation tardive par rapport à ceux provenant de la nature. Les expériences de récolte de produits sexuels réalisées jusqu'à maintenant au Québec avec des reproducteurs produits en élevage n'ont pas donné d'aussi bon résultats qu'avec des produits sexuels prélevés de reproducteurs sauvages.

Bien que quelques écloseries aux États-Unis ont un stock de reproducteurs en élevage, la plupart des stations piscicoles dépendent de la capture d'un stock sauvage pour la production du doré. La récolte des produits sexuels (œufs et laitance) est effectuée à partir de reproducteurs sauvages, capturés lors de leur remontée vers les frayères au printemps. Le pic d'activité se situe aux températures de 6 °C à 10 °C. Les poissons sont capturés vivants au filet maillant ou avec des filets-trappes. Les mâles arrivent en premier vers les lieux de fraye.

Les femelles capturées pendant la montaison ne sont pas toujours prêtes à pondre. Cependant, l'ovulation peut être induite avec l'injection d'hormone (gonadotropine). Elle active le développement de l'ovule et les femelles sont alors prêtes à pondre de un à deux jours après l'injection. Le nombre d'œufs produit varie entre 28 000 et 120 000 par kg de poids de la femelle (Malison et Held, 1996).

La méthode utilisée pour la fécondation des œufs est la même que pour les salmonidés. Elle consiste à récolter et mélanger les œufs et le sperme dans un récipient sec, lequel est laissé au repos pendant environ 2 minutes pour permettre la fertilisation, après quoi de l'eau est ajoutée. En effet, les spermatozoïdes étant actifs et viables pendant moins d'une minute après leur contact avec l'eau (Malison et Held, 1996), c'est pourquoi elle n'est ajoutée dans le récipient qu'une fois la fécondation complétée.

Les œufs deviennent très adhésifs immédiatement après l'ajout de l'eau qui termine la fécondation, dû au phénomène d'absorption. Ils doivent être versés dans de l'eau contenant une suspension d'un produit, tel que de la boue ou de l'amidon afin d'éviter qu'ils ne se colmatent les uns aux autres. Ces fines particules enrobent les œufs et réduisent l'adhésion entre eux. La période de durcissement dure de 2 à 3 heures, pendant laquelle les œufs sont laissés au repos. Leur volume doublera suite à l'absorption d'eau. Les œufs de doré sont minuscules (0,7 à 1,25 mm) comparativement à ceux des salmonidés (3,5 à 6,0 mm), ils sont au nombre de 85 000 à 160 000 par litre.

L'incubation s'effectue dans des jarres transparentes à courant d'eau ascendant. Les œufs doivent être maintenus en mouvement continuel. L'incubation dure de 7 à 26 jours dépendant de la température de l'eau, elle est de 18 jours à la température de 9 °C. Des traitements contre les champignons doivent être administrés régulièrement.

L'éclosion est une période critique, qui s'étale sur plusieurs heures à quelques jours selon la température de l'eau d'incubation.

Une grande attention doit alors être apportée aux grillages qui risquent de se colmater des débris provenant des œufs éclos (membranes, gouttelettes lipidiques et larves mortes). Les larves s'échappent à la nage de l'incubateur et sont récoltées dans un bassin collecteur à deux compartiments préparé à cet effet. Le premier compartiment agit comme un décanteur, où les débris s'accumulent sur le fond, et le second sert à concentrer et à récolter les larves. À l'éclosion, les larves sont photopositives, c'est-à-dire qu'elles se dirigent vers la lumière. D'ailleurs, cette caractéristique est mise à profit pour les récolter après l'éclosion. Une petite lumière est posée à la surface de l'eau du deuxième compartiment du bassin collecteur, où les larves se dirigent naturellement à la nage. Cela permet de les récolter facilement.

4.3 Alevinage

À l'éclosion, les larves ont une taille de 6,0 à 9,5 mm comparativement aux salmonidés qui font plus que le double, soit environ 15 mm. En plus, elles ont peu de réserves nutritives comparativement aux salmonidés et doivent recevoir une alimentation exogène rapidement. Les larves de doré sont vésiculées pendant une période de 1 à 6 jours seulement, comparativement à 2 à 3 semaines pour les salmonidés. Leur bouche ne serait fonctionnelle qu'à la troisième journée.

Deux options sont possibles pour le démarrage des larves depuis l'éclosion jusqu'à la taille de 4 à 8 cm, où se termine l'alevi-nage. Elles peuvent être élevées d'une manière extensive dans des étangs fertilisés qui fournissent une production de plancton servant de nourriture aux larves. L'option intensive consiste à démarrer l'alimentation des larves dans des bassins avec l'utilisation d'un aliment vivant (*Artemia)* ou directement avec un aliment artificiel. Les deux méthodes sont connues, mais l'élevage extensif en étang est plus largement répandu parce qu'il se révèle plus économique que la méthode intensive.

4.3.1 Extensif en étang

L'élevage extensif en étang vise à produire des alevins de 4 à 8 cm en une période de 4 à 6 semaines. Le développement larvaire et le début de l'alimentation sont réalisés dans des étangs d'élevage de faible profondeur. La densité respectée à la station piscicole de White Lake en Ontario est de 40 alevins par m^3. Ces derniers sont fertilisés environ deux semaines avant l'introduction des larves et régulièrement par la suite avec différents fertilisants inorganiques, tels que les engrais artificiels ou organiques tels que le tourteau de soya, la luzerne ou le fumier. La fertilisation provoque une production intensive de phytoplancton dans l'étang, laquelle entraîne à son tour une production importante de zooplancton qui sert de nourriture aux larves. Cette étape du développement larvaire du doré est très dépendante de la production d'une quantité suffisante de nourriture pour les larves. Des mesures de la densité de plancton présente dans l'eau sont donc effectuées régulièrement dans les étangs d'élevage à l'aide d'un disque de Secchi.

L'équilibre entre la fertilisation et la production planctonique est fragile et dépend de plusieurs facteurs, dont l'ensoleillement. Si l'étang présente soudainement une couleur verte, le phytoplancton s'y retrouve alors en surproduction et une mortalité importante de larves peut survenir. Le personnel de la station piscicole de White Lake en Ontario recommande d'utiliser en premier lieu le tourteau de soja, en doses restreintes, et d'en rajouter environ aux 5 jours, lorsque l'étang commence à s'éclaircir. La présence de gravier sur les abords des étangs semble constituer un habitat favorable aux insectes désirables.

Après une période d'environ six semaines passée en étang, les alevins atteignent une taille de 4 à 8 cm et sont arrivés à une étape critique transitoire où ils passent à un régime alimentaire essentiellement piscivore. On parle du problème de cannibalisme à ce moment. Les alevins doivent être récoltés des étangs juste avant le début de cette pé-

riode critique. Certains établissements piscicoles prélèvent en premier les plus gros individus au fur et à mesure afin de prévenir le cannibalisme. Ils sont alors vendus pour l'ensemencement en milieu naturel ou sont transférés dans des bassins afin de les entraîner à consommer de l'aliment artificiel. Les poissons auxquels on ne réussit pas à faire consommer l'aliment artificiel restent cannibales et sont sans intérêt pour l'élevage. Les taux de survie des larves dans les étangs sont aléatoires et dépendent de facteurs environnementaux tels que l'ensoleillement, la température de l'eau, la production planctonique, etc. Une disponibilité de nourriture insuffisante augmente le taux de cannibalisme. Cette méthode extensive de production est peu coûteuse, mais donne un taux de récolte d'alevins qui est imprévisible d'un étang à l'autre et d'une année à l'autre. Il est important de minimiser les conditions de stress lors de la récolte des alevins dans les étangs afin d'éviter les mortalités.

4.3.2 Intensif en bassin

Bien que très peu répandue par rapport à la méthode de production extensive en étang, la production intensive en bassin des alevins depuis l'éclosion présente certains avantages théoriques sur la première. Les principaux étant : un meilleur contrôle des conditions environnementales, du cannibalisme, de la croissance des larves et la possibilité de produire des juvéniles hors saison, dans une période où les étangs seraient inutilisables, par exemple. Cependant, des problèmes ont dû être surmontés pour réaliser la production intensive des dorés en bassins. Les principaux étant le non-gonflement de la vessie natatoire, l'accolage des larves aux parois des bassins, la non-alimentation et le cannibalisme (Summerfelt, 1996b). Une période de mortalité importante survient quand la résorption de la vésicule vitelline est complétée et que les larves commencent à s'alimenter. Elle coïncide avec la période de gonflement de la vessie natatoire. Les taux de survie larvaire attendus à un mois après l'éclosion étaient faibles au début des essais avec l'utilisation d'une diète artificielle exclusivement, soit de 5 à 6 % au meilleur et régulièrement inférieurs à 1 % selon Nickum (1986). Loadman *et al* (1989) ont obtenu, à une échelle expérimentale, un taux de survie de 28 % au même stade avec un aliment artificiel. L'apparition sur le marché de la moulée Kyowa pour alevins de la série B a été un avancement important qui a permis d'obtenir, à l'échelle expérimentale, des taux de survie supérieurs à 50 % à un mois après l'éclosion (Summerfelt, 1996b).

Le gonflement de la vessie natatoire se produit sur une courte période entre le 5e et le 14e jour environ après l'éclosion. Les jeunes larves capturent des bulles d'air avec leur bouche à la surface de l'eau, lesquelles vont se localiser dans la vessie natatoire et la gonflent progressivement. Le non gonflement de la vessie natatoire entraîne des déformations de la colonne vertébrale (lordoses) et des mortalités importantes chez les larves. Le problème de non gonflement de la vessie natatoire en élevage intensif en bassin provient de la présence d'une pellicule huileuse présente à la surface de l'eau, produite par les résidus d'aliments artificiels. Des bactéries et des champignons sont accolées à cette couche qui flotte sur l'eau. La pellicule huileuse augmente la tension de surface de l'eau et empêche ainsi la larve de briser cette surface avec sa bouche et de capturer des bulles d'air. Par ailleurs, les bactéries et les champignons capturés par la larve qui s'alimente à la surface de l'eau entraînent une contamination et une inflammation de l'épithélium de la vessie natatoire qui se dégonfle. La solution apportée à la formation de la pellicule huileuse est un gicleur dirigé verticalement à la surface de l'eau qui brise cette pellicule. L'effet négatif des bactéries et des champignons peut être amoindri considérablement par un nettoyage régulier des bassins.

L'accolage des larves aux parois du bassin se produit principalement en eau claire et serait un comportement inné de la larve de doré

qui est entraînée fortement vers la lumière directe ou réfléchie. Les solutions apportées à ce problème sont d'utiliser des bassins aux parois d'une couleur foncée, une lumière diffuse de 10 à 20 lux et une eau qui présente de la turbidité. Le problème de la non-alimentation serait aussi amoindri par une certaine turbidité de l'eau. La larve repérerait plus facilement l'aliment dans une eau turbide, où la réflexion de la lumière est moins grande que dans une eau claire.

Le cannibalisme est un problème important et la cause de beaucoup de mortalités quand les poissons ne prennent pas l'aliment artificiel. Il débute dès le début de l'alimentation. La différence de taille entre les poissons augmente le cannibalisme parce que les plus gros capturent plus facilement les plus petits. Le cannibalisme peut être évité par un nourrissage fréquent avec un bon aliment et le stockage des bassins avec des poissons de la même taille. Le maintien d'une certaine turbidité de l'eau aurait aussi un effet pour diminuer le cannibalisme. La densité des poissons à respecter dans les bassins a aussi de l'importance pour éviter le cannibalisme. Des auteurs mentionnent des densités de 3,0 g/L pour les alevins de 3,8 cm (0,5 à 1,0 g) et de 15,0 g/L pour les fretins de 10 cm aux températures de 20 °C à 22 °C (Flowers, 1996).

4.4 Engraissement

On pourrait considérer ici, pour des raisons pratiques, que l'engraissement débute quand les alevins ont atteint la taille de 4 à 8 cm. Cela correspond à la taille à laquelle les alevins sont récoltés après les 4 à 6 semaines passées dans les étangs sur une nourriture naturelle, pour être sevrés à la moulée. Dans les élevages intensifs en bassins, le sevrage se fait plutôt et les alevins sont déjà nourris exclusivement à la moulée avant d'atteindre cette taille. Après cette période, la poursuite de l'élevage du doré constitue l'engraissement et est normalement réalisée en mode intensif en bassins et avec l'utilisation d'un aliment artificiel. Il n'a pas été rapporté dans la littérature que des dorés aient été sevrés à l'aliment artificiel en étang, mais cela a été réalisé en cages (Summerfelt et Summerfelt, 1996).

L'utilisation de poissons appâts pour l'alimentation a fait l'objet de tentatives par le passé à la station piscicole de White Lake en Ontario. Cependant, l'incapacité de pouvoir obtenir en tout temps du poisson fourrage de la taille appropriée s'est révélé être un obstacle majeur à la poursuite de cette pratique. La seule espèce de poisson disponible, qui pourrait être utilisée à cette fin parce qu'elle est disponible dans toutes les tailles nécessaires et en tout temps de l'année est la truite arc-en-ciel. Mais, le coût de production de cette espèce compromet la rentabilité d'un élevage de doré. Il semble difficile techniquement et économiquement de soutenir un élevage de doré avec du poisson fourrage.

Les dorés destinés à l'ensemencement sont généralement amenés jusqu'à la taille de 10 cm sur une période de 10 à 12 semaines (Flowers, 1996). Cette pratique est très courante et est réalisée à grande échelle, plusieurs alevins de dorés sont engraissés jusqu'à des tailles de 10 à 12 cm pour des besoins d'ensemencement. Par ailleurs, des expériences ont été réalisées à titre exploratoire afin de porter la croissance du doré jusqu'à la taille requise pour le marché de la table.

Le doré est un poisson d'eau tiède et les températures optimales pour sa croissance se situent entre 18 °C et 22 °C. Aux températures inférieures à 15,5 °C, les taux de croissance du doré sont presque nuls (Summerfelt et Summerfelt, 1996). Le doré est un poisson nocturne et les bassins d'engraissement sont placés dans une salle gardée à l'obscurité. Une faible source lumineuse est placée dans l'eau au fond de chaque bassin. Les cages placées en lac sont recouvertes d'un panneau opaque afin de faire obstacle à la lumière du jour.

Nous rapportons ici les résultats d'essais réalisés dans le but de produire du doré de la taille requise pour le marché de la table. Les poissons devraient atteindre au moins 850 g de poids vif pour obtenir deux filets d'un poids individuel de 170 g, en considérant un taux de rendement en chair lors du filetage de 40 %. Ce sont tous des essais à une échelle réduite et à notre connaissance, il n'y a pas actuellement d'entreprise qui produise du doré de table à l'échelle commerciale. D'ailleurs, les résultats présentés ici font ressortir une problématique importante, reliée aux faibles performances d'élevage de ce poisson par rapport à la truite, pour aboutir à une perspective de rentabilité d'une production commerciale du doré pour la table.

Flickinger (1996) a expérimenté un engraissement du doré en bassin et en cage à l'échelle réduite à des températures se situant entre 22 °C et 25 °C. Les poissons ont atteint en moyenne 270 g après 220 jours et les plus gros pesaient 380 g. Il a observé dans cette expérience que les dorés ont des performances nettement inférieures à la truite au niveau des charges de poisson à maintenir et de la quantité d'aliments nécessaire pour l'engraissement. Les taux de conversion alimentaires moyens obtenus ont été de 2,5 à 3,7 pour un aliment semi-humide utilisé.

Après une période de croissance de presque 2 années (690 jours) en bassin, à une température constante de 21 °C, des dorés ont atteint 600 g (Held et Malison, 1996). Il a été observé pendant cette expérience que 10 % de la population a cessé de manger et est décédé. La cause n'est pas connue précisément, mais il s'agissait en majorité de mâles. Une expérience d'engraissement du doré en cage dans un étang a permis d'atteindre les tailles désirées de 680 à 910 g entre le milieu et la fin seulement du 3e été de croissance (Stevens, 1996).

Summerfelt et Summerfelt (1996) ont expérimenté à petite échelle l'engraissement du doré en circuit fermé dans la perspective de l'amener plus rapidement jusqu'à la taille requise pour le marché de la table. L'expérience a duré 368 jours, où les dorés ont atteint un poids moyen d'environ 350 g et les plus gros pesaient 450 g. La température moyenne de l'élevage était de 23 °C. Une projection des courbes de croissance obtenues a permis d'établir qu'il faudrait environ 500 jours à cette température pour que les poissons atteignent plus de 550 g. Une étude détaillée des résultats de croissance obtenus leur a permis d'établir, par ailleurs, que la température de 23,4 °C offre la croissance maximale du doré et qu'il n'y aurait plus aucune croissance à une température inférieure à 15,6 °C. Les charges-volume utilisées étaient de 72 kg/m^3 et une densité aussi élevée que 96 kg/m^3 a été atteinte pendant une courte période de temps.

Il y a une nécessité de domestiquer le doré pour en arriver à améliorer ses performances de production (Flickinger, 1996). Held et Malison (1996) concluent de leur expérience que pour qu'une industrie basée sur la production de doré de table se développe, nous avons besoin de mieux comprendre des facteurs comme les charges, la croissance, la conversion alimentaire et d'autres paramètres de production de gros dorés dans différentes conditions (raceways, étangs, cages, etc.).

4.5 Alimentation

Une moulée, de fabrication japonaise, la Kyowa, a été mise au point pour l'élevage des espèces de poissons dont les alevins à l'éclosion sont de minuscules larves fragiles et demandent une alimentation exogène à quelques jours. Cependant, son coût est très élevé, il varie de 20 $ à 100 $ le kg. Elle est utilisée au début de l'alimentation dans les conditions intensives et par la suite, l'engraissement se poursuit avec des aliments conventionnels à truite. Certains utilisent de l'aliment vivant (*Artemia*) pour le démarrage de l'alimentation en bassin, suivi de l'aliment artificiel. Une compagnie américaine de l'Utah (INVE) met en marché une ration alimentaire complète pour tous les

stades de développement d'espèces de poissons comme le doré, qui débute avec des *Atemia* et est suivi de plusieurs grosseurs d'aliments artificiels granulaires.

La technologie de la production des aliments évolue constamment et de nouveaux procédés mis au point récemment permettent de produire des aliments de départ de plus en plus fins et qui conviennent de mieux en mieux à l'alimentation des larves (Nickum, 1997). Ces nouveaux aliments devraient améliorer de plus en plus les taux de succès du démarrage des larves avec l'aliment artificiel.

Expérimentalement, des alevins nourris à satiété à la moulée ont eu un taux d'alimentation de 5 % à 10 % de leur poids par jour et un taux de conversion aussi bas que 1,5 (Summerfelt, 1996b ; Colesante, 1996). Les aliments utilisés pour les alevins de doré ont des taux de protéines élevés de 45 % à 55 %. Des taux de conversion moyens de 2 à 3 ont été observés dans un essai de produire du doré à la taille requise pour la table avec un aliment semi-humide (Flickinger, 1996). L'utilisation de menés vivants pour nourrir les dorés entraîne un taux de conversion de 4, ce qui est très élevé.

4.6 Taux de survie

L e taux de survie attendu d'année en année à la station piscicole de White Lake en Ontario est de 7 % depuis la fertilisation jusqu'à la taille de fretins à ensemencer (5-8 cm).

5. Perspectives de développement de la production

La production du doré est encore très récente au Québec et n'est faite qu'à une petite échelle présentement dans 3 ou 4 entreprises. Ces dernières font la récolte des produits sexuels à partir de reproducteurs sauvages capturés en nature, incubent les œufs, font l'alevinage et poursuivent l'engraissement en mode intensif. Elles font l'alimentation larvaire d'une manière extensive en étangs fertilisés avec du plancton comme source de nourriture, ou d'une manière intensive en bassins avec l'utilisation d'*Artemia* pour le démarrage de l'alimentation, suivi du sevrage à l'aliment artificiel. Elles poursuivent l'engraissement des alevins jusqu'à la taille de 10 cm ou plus dans des bassins avec alimentation à la moulée.

Ces premières expériences d'élevage au Québec ont permis aussi de tester le marché de l'ensemencement pour les petits dorés. Il semble que la mise en marché de ces poissons n'a pas posé de problèmes. Cependant, en considérant que l'offre de produits est très faible, nous n'avons pas de certitude sur la demande à long terme pour satisfaire ce marché, ni non plus sur la valeur du produit. Nous savons, par ailleurs, par l'expérience de la mise en marché de la truite destinée à la pêche sportive, que les acheteurs ont une tendance à privilégier les ensemencements de dépôt-retrait et à rechercher principalement des poissons d'une taille prête à pêcher. Ainsi, au cours des années, la taille des truites achetées à l'ensemencement a eu tendance à augmenter. Il est plausible de penser, en regard de ce que nous avons vécu pour la truite, qu'il faudra en arriver à produire des dorés de plus grande taille, prêts à pêcher à court terme, pour un développement important du marché de l'ensemencement de cette espèce.

Le développement de la production du doré au Québec est dépendant des marchés pour ce poisson. Deux avenues traditionnelles sont alors possibles pour le doré d'élevage au Québec, soit les ensemencements comme support à la pêche sportive, et le marché de la table.

Le marché de l'ensemencement du doré n'est pas aussi évident que celui de la truite, pour laquelle les activités de dépôt-retrait, dans les plans d'eau exploités par la pêche sportive, ont montré leur efficacité. La raison provient du comportement plus prédateur du

doré par rapport à celui de la truite, ce qui donne beaucoup moins de chances de survie aux dorés ensemencés dans les plans d'eau où il existe une population résidente de cette espèce.

Une étude sur l'ensemencement du doré jaune comme outil de gestion réalisée en Ontario en 1996 et traduite au Québec en 1998 (Giasson et Giasson, 1998) fait ressortir que les ensemencements qui ont pour objectif une introduction de l'espèce ou un dépôt pour la croissance et le retrait par la pêche devraient être considérés de la plus basse priorité. En effet, les études rapportées dans ce document font ressortir que l'ensemencement de dorés jaunes pour augmenter une population existante n'a généralement rencontré que peu de succès. On rapporte également qu'une politique provinciale proposée par le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario recommande que l'ensemencement de dorés jaunes à des fins de soutien soit discontinué.

Or, il nous apparaît dans ces conditions que les perspectives de vendre du doré d'ensemencement pour des activités de dépôt et retrait comme soutien à la pêche sportive ne présente pas du tout le même intérêt que pour la truite. Il reste à voir cependant le taux de satisfaction des clients qui ont ensemencé des dorés depuis quelques années suite au début de sa production en station piscicole privée au Québec.

Le marché de la consommation du doré n'est pas réalisé à l'échelle commerciale ailleurs pour des raisons de rentabilité, les mauvaises performances de cette espèce rendent problématique actuellement la production de poissons d'une taille suffisante pour satisfaire les besoins du marché de la table. Une difficulté majeure se présente alors, parce qu'aucune technique économiquement rentable pour la production de gros dorés n'est encore au point.

Le peu de domestication de cette espèce est une source de problèmes importants dans l'élevage du doré présentement. Les faibles taux de survie et de croissance, le cannibalisme et les difficultés du sevrage à l'aliment artificiel en découlent. Or, les efforts actuels entrepris par la SORDAC et les quelques pisciculteurs faisant l'élevage du doré, en vue de domestiquer cette espèce et d'améliorer les performances des poissons en élevage par la génétique, sont nécessaires. Ces travaux se font présentement à l'échelle réduite et requièrent du temps. En conséquence, la production commerciale du doré au Québec se doit d'attendre le déroulement de ces expériences à petite échelle et est dépendante de résultats positifs dans la résolution des problèmes connus pour l'élevage de cette espèce.

6. Sources d'information pour l'élevage

6.1 Projets de recherche

Les informations concernant les projets de recherche de la SORDAC sur l'élevage du doré sont disponibles au secrétariat de la société :

SORDAC inc., 200, chemin Sainte-Foy,
12e étage, Québec (Québec) G1R 4X6.
☎ : (418) 380-2100 poste 3372
: (418) 380-2182,
C. élec. : sordac@mapaq.gouv.qc.ca.

Les publications de la SORDAC sur l'élevage du doré sont les suivantes :

Dubé, P. 1994. Mission scientifique sur l'élevage du doré *Stizostedion vitreum* 13-17 juin 1994. SORDAC-Document de veille technologique No. 94.1, 15 p.

Dubé, P. 1996. Mission scientifique sur l'élevage de la perchaude (*Perca flavescens* Mitchill) et du doré (*Stizostedion vitreum*) dans deux états du centre-nord des États-Unis, du 10-20 janvier 1996. SORDAC - Document de veille technologique No. 96.1, 56 p.

Paquette, A. et P. Richer. 1996. L'élevage extensif-intensif de Dorés jaunes de 10 centi-

mètres. Document de transfert de technologie No. 96.2, 33 p.

Richer, P. et A. Paquette. 1995 L'élevage extensif de Dorés jaunes de 10 cm en étang. SORDAC. Document de trans-fert de technologie No. 95.1, 58 p.

SORDAC. 1995. L'élevage extensif de Dorés jaunes de 10 cm en étang. Fiche technique No 95.1, 2 p.

SORDAC. 1996. L'élevage extensif-intensif de Dorés jaunes de 10 centimètres. Fiche technique No 96.2, 2 p.

6.2 Appui technique

Les informations et l'appui technique qui concernent l'élevage du doré sont disponibles auprès de :

Louise Therrien :
☎ : (418) 380-2100 poste 3592
C. élec. : louise.therrien@mapaq.gouv.qc.ca

Richard Morin :
☎ : (418) 380-2100 poste 3374
C. élec. : richard.morin@mapaq.gouv.qc.ca

Station technologique piscicole des eaux douces, 200, chemin Sainte-Foy,
12e étage, Québec (Québec) G1R 4X6
: (418) 380-2182.

7. Références

Bernatchez, L. et M. Giroux 1991. Guide des poissons d'eau douce du Québec. Éditions Broquet inc., 304 p.

Chemillier, J. 1997. Des techniques simples pour équilibrer le pH des étangs. Aqua Revue 69 :20-21.

Colesante, R.T. 1996. Intensive culture of walleye using brine shrimp and formulated diets. Pages 191-194 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

Dubé, P. 1994. Mission scientifique sur l'élevage du doré *Stizostedion vitreum* 13-17 juin 1994. Société de recherche et de développement en aquaculture continentale (SORDAC) inc., 200, chemin Sainte-Foy, 12e étage, Québec (Québec) G1R 4X6. Document de veille technologique No. 94.1, 15 p.

Dubé, P. 1996. Mission scientifique sur l'élevage de la perchaude (*Perca flavescens* Mitchill) et du doré (*Stizostedion vitreum*) dans deux états du centre-nord des États-Unis, du 10-20 janvier 1996. Société de recherche et de développement en aquaculture continentale (SORDAC) inc., 200, che-min Sainte-Foy, 12e étage, Québec (Québec) G1R 4X6. Document de veille technologique No. 96.1, 56 p.

Flickinger, S.A. 1996. Production of food fish. Pages 233-235 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

Flowers, D.D. 1996. Intensive Walleye culture in Ontario : advanced fingerling production methods. Pages 213-214 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aqua-culture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

Giasson, R.et C. Giasson 1998. Ensemencement du Doré jaune comme outil de gestion. Ministère de l'Environnement et de la Faune.

Hazel, P.P. et R. Fortin 1986. Le doré jaune au Québec : biologie et gestion. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Rapport technique No 86-04, 417 pages.

Held, J.A. et J.A. Malison 1996. Culture of walleye to food size. Pages 231-232 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

Loadman, N.L., J.A. Mathias et G.E.E. Moodie 1989. Method for intensive culture of Walleye. Progressive Fish-Culturist 51(1) :1-9.

Malison, J.A. et J.A. Held 1996. Reproductive biology and spawning. Pages 11-18 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101.

North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche 1990. Étude sur l'élevage du doré jaune (*Stizostedion vitreum*) Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction générale de l'Estrie. ISBN : 2-550-21877-9, 50 p.

Nickum, J.G. 1986. Culture of Nonsalmonid Freshwater Fishes, Chapter 8 : Walleye, p 115-126. Editor : Robert R. Stickney, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Nickum, M.J. 1997 New technology could revolutionize production of larval feeds. Northern Aquaculture 3(9) :11-14.

Pêches et Océans Canada 1986. Le monde sous-marin : Le doré jaune, 6 p.

Richard, P.D. et J. Hynes 1986. Walleye culture manuel. Ontario ministry of natural ressources, 68 p.

Scott, W.B. et E.J Crossman 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'Environnement, Service des sciences de la mer, Ottawa, 1 026 p.

Société de recherche et de développement en aquaculture continentale (SORDAC) inc. 1995. L'élevage extensif de Dorés jaunes de 10 cm en étang. Fiche technique No 95.1, 2 p.

Société de recherche et de développement en aquaculture continentale (SORDAC) inc. 1996. L'élevage extensif-intensif de Dorés jaunes de 10 centimètres. Fiche technique No 96.2, 2 p.

Stevens, C.G. 1996. Cage culture of walleye and its hybrids to food size. Pages 273-274 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

Summerfelt, R.C. 1996a. Walleye culture manuel. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames, 415 pages.

Summerfelt, R.C. 1996b. Intensive culture of walleye fry. Pages 161-185 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

Summerfelt, S.T. et R.C. Summerfelt 1996. Aquaculture of walleye as a food fish. Pages 215-230 *in* R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publi-cations Office, Iowa State University, Ames.

Walker, T.A. 1992. Are we ready for Walleye. Northern Aquaculture 8(1) :17-21.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation
Pêches et aquaculture commerciales
200, chemin Sainte-Foy, 12e étage
Québec (Québec) G1R 4X6
☎ : (418) 380-2100 poste 3374
: (418) 380-2182
richard.morin@mapaq.gouv.qc.ca